

Можно подытожить, что Microsoft Solver Foundation – это мощный набор математических инструментов, позволяющий решать математические задачи при написании приложений. Фреймворк имеет достаточно простой API, из этого следует, что для начала работы с ним не потребуется каких-либо дополнительных знаний, кроме как программирование на C#.

Список использованных источников

1. Лунгу К.Н. Линейное программирование. Руководство к решению задач. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 128 с.
2. Агальцов В.П. Математические методы в программировании / В.П. Агальцов. – М.: Форум, 2010. – 240 с.
3. Иен Г. Программирование на C# 5.0 / Г. Иен. – М.: Эксмо, 2014. – 1136 с.

УДК 004.41

А. Е. Аптышев, В. А. Гольцев

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет

имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, Россия

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ РАСЧЕТА РАССЕИВАНИЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРЕ ОТ МЕДЕПЛАВИЛЬНОГО ЦЕХА АО «УРАЛЭЛЕКТРОМЕДЬ»

Аннотация

Данная работа посвящена созданию программного продукта для расчета рассеивания вредных веществ в атмосфере от медеплавильного цеха АО «Уралэлектромедь» и несет в себе практическую значимость в задачах расчета. Во введении обосновывается актуальность выбранной темы, формируются цель и задачи исследования, указывается объект и предмет исследования. Рассматривается такая задача, как сбор данных, их обработка и контрольный расчет. Сбор данных является первоочередной задачей, так как они необходимы для выполнения расчета и получения конечного результата, который являются основными показателями работы. Автор предоставляет программный продукт для расчета рассеивания вредных веществ в атмосфере. Приложение поможет рассчитать концентрацию вредных веществ в атмосфере, их разброс, а также рассчитать опасную скорость ветра.

Ключевые слова: сбор данных, windows – приложение, расчет рассеивания вредных веществ, АО «Уралэлектромедь», с#.

Abstract

This work is devoted to the creation of a software product for calculating the dispersion of harmful substances in the atmosphere from the copper smelter of JSC "Uralkhromed" and carries practical significance in the problems of calculation. In the introduction, the relevance of the chosen topic is justified, the purpose and objectives of the study are formed, the object and subject of the study are indicated. The problem of data collection, processing and control calculation is considered. Data collection is a priority, as it is necessary for the final calculation, the results of which are the

main indicators of work. The author provides a software product for calculating the dispersion of harmful substances in the atmosphere. The application will help to calculate the concentration of harmful substances in the atmosphere, their spread, as well as calculate the dangerous wind speed.

Key words: *data collection, windows application, calculation of dispersion of harmful substances, JSC "Uralelectromed", c#.*

Введение. В настоящее время большое внимание уделяется вопросу, связанному с загрязнением окружающей среды. К сожалению, металлургические предприятия являются источниками загрязнения воздушного бассейна твердыми, газообразными, жидкофазными примесями вредных веществ. Масштаб техногенного влияния на атмосферу и приземной слой сопоставим с влиянием топливно-энергетического и транспортного комплексов.

Контроль за состоянием окружающей средой осуществляет организация контроля за состоянием окружающей среды [2]. Одним из важных мероприятий, обеспечивающих эффективный контроль состояния окружающей среды, является инвентаризация всех выбросов и сбросов, загрязняющих атмосферу и воду. Она проводится на объектах, дающих загрязнение окружающей среды, на основании замеров и расчетов, причем определяются виды вредных веществ, их количество и режим выделения.

Контроль за состоянием окружающей среды ведут с помощью анализа проб воздуха, воды и почвы на выбросах, сбросах и в местах использования вредных веществ. Данная работа посвящена разработке программного продукта для расчета рассеивания вредных веществ в атмосфере. Данный продукт позволит рассчитывать концентрацию вредных веществ, их разброс, построение зависимостей и графиков.

Расчеты выбросов вредных веществ имеют довольно сложную структуру, без определенных знаний получить концентрацию вредных веществ в воздухе очень сложно.

Целью данной статьи является разработка программного продукта для расчета рассеивания вредных веществ в атмосфере от медеплавильного цеха АО «Уралэлектромедь».

Для достижения поставленной цели потребовалось решить следующие задачи:

- 1) разработка небольшой базы данных для хранения данных по источникам загрязнения;
- 2) разработка алгоритма расчета и его проверка;
- 3) разработка приложения для выполнения расчета;
- 4) анализ расчета, построение графиков, диаграмм.

Данные, которые требовалось собрать, представляют собой численное описание источников загрязнения, погодные условия в определенный момент времени, скорость и направление ветра. Это основные параметры, которые необходимы для выполнения расчета и построения графиков. Объектом данных являются различные источники о погодных условиях, документы, описывающие источники загрязнения.

Описание разработки. Для создание программного продукта требуется умения пользоваться с офисным продуктом Excel, собирать и анализировать информацию, знание языка С#.

Процесс разработки. В начале разработки была построена архитектура будущего программного обеспечения, представленная на рис. 1. Архитектура программного продукта (англ. software architecture) – совокупность важнейших решений об организации программной системы.

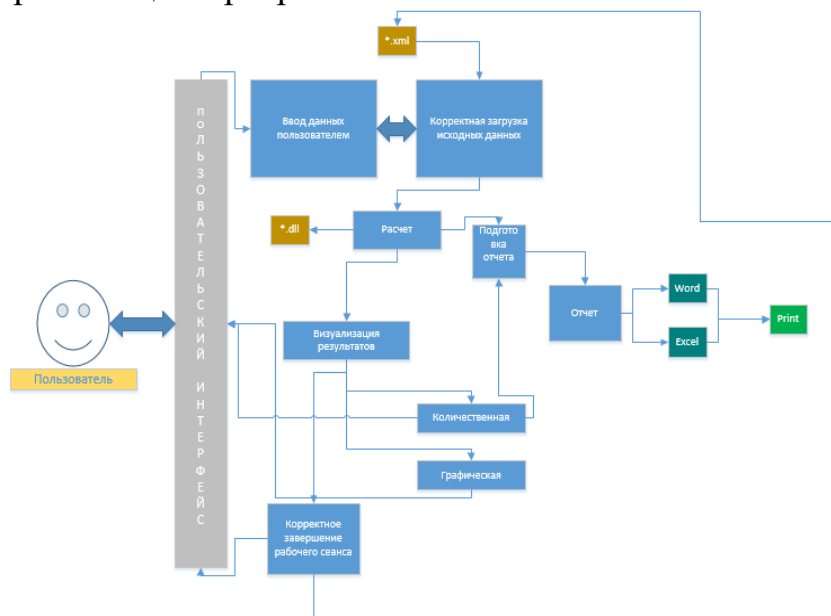


Рис. 1. Архитектура программного обеспечения

Далее необходимо было собрать, так как они необходимы для выполнения расчета и получения конечного результата, который являются основными показателями работы. После сбора определенных данных в среде Microsoft Excel 2010 был выполнен предварительный расчет для проверки корректности работы (рис. 2).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Расчет рассеивания в атмосфере выбросов вредных веществ								
2							Обозначение	Ед. измерения	
3		Высота источника выброса над уровнем земли:					H	м	80
4		Диаметр устья источника выброса :					D	м	6,4
5		Температура выброса на уровне устья:					tr	°C	100
6		Средняя температура атмосферного воздуха в наиболее жаркий месяц в данном районе:					tb	°C	30
7									
8		Концентрация вредного вещества в выбросе:					Zo	мг/м3	100
9		Объем выброса :					V1	м3/ч	198800
10		Коэффициент температурной стратификации атмосферы :					A	(с2/3мг.град1/3) /год	160
11									
12		Коэффициент эффективности очистки выброса от вредных веществ :					η	%;	75
13									
14		Расстояние от источника выброса по оси факела :					X	М	1000
15									3000
16									5000
17									10000
18									15000
19		Признак вида вредного выброса :					E		0
20									1
21		Скорость ветра :					u	м/с;	1
22									2
23									4
24									6

Рис. 2. Тестовые входные данные для выполнения расчета

Для решения и выполнения этих задач и цели были определены функциональные возможности. Разрабатываемый продукт должен обеспечить следующие возможности:

- возможность загрузки исходных данных с внешнего файла;
- возможность перевода интерфейса на английский язык;
- расчета оптимизации включает в себя фоновое обращение к динамически подключаемой библиотеке (dll);
- результаты выводятся в численном и графическом видах;
- возможно сохранение данных во внешний файл и их считывание в текстовые поля;
- предусмотрена функция вывода результатов и входных данных в отдельный файл – отчет формата *.docx;
- во вкладке меню «Помощь» предусмотреть обращение к файлу со справочной помощью.

Основными требованиями, которым должен отвечать разрабатываемый продукт – это расчет концентрации вредных веществ в атмосфере, расчет опасной скорости и другие важные составляющие по определенным параметрам, а также построение зависимостей.

Следующим действием в создании программного продукта было создание математической библиотеки. Библиотека классов была создана в среде Microsoft Visual Studio на языке C# [5]. В классе прописаны свойства и методы необходимые для расчета выброса вредных веществ в атмосферу. В методах прописаны формулы, представленные в методичке «Экология. Методика расчета».

После всего был создан интерфейс (рис. 3) и реализован пробный расчет, проверены основные функции программы.

Рис. 3. Пользовательский интерфейс программного расчета



Рис. 4. Изображение распределения веществ на карте местности

Заключение. Разработан программный продукт для расчета рассеивания вредных веществ в атмосфере. В программном продукте реализованы функции хранения информации данных, построения графиков, вывода отчета.

Список использованных источников

1. Швыдкий В.С. Очистка газов: справочное издание / В.С. Швыдкий, М.Г. Ладыгичев. – М.: Теплоэнергетик, 2002. – 640 с.
2. Природоохранные мероприятия в металлургии: учеб. пособие / В.Л. Советкин, Ю.Г. Ярошенко, С.В. Карелов, В.Г. Коберниченко, И.Ю. Ходоровская. – Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2004. –241 с.
3. Квашнин В.М. Промышленные выбросы в атмосферу. Инженерные расчеты и инвентаризация / И.М. Квашин. – М: АВОК-ПРЕСС, 2005. – 392 с.
4. Тимонин А.С. Инженерно-экологический справочник: учеб. пособие: в 3 т. / А.С. Тимонин. – Калуга: изд-во Н. Бочкаревой, 2003. Т.1. – 917 с.
5. Рихтер Дж. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft.NET Framework 4.5 на языке C#. 4-е изд. – СПб.: Питер, 2016. – 896 с.